Funzione di sicurezza: blocco e monitoraggio porta
Prodotti: TLSZR-GD2/relè di sicurezza Guardmaster®

Livello di sicurezza: PLe, Cat. 4 in conformità ad EN ISO 13849.1 2008

Indice

Introduzione 3

Informazioni importanti per l’utente 3

Realizzazione delle funzioni di sicurezza 4

Informazioni generali sulla sicurezza 5

Installazione e cablaggio 7

Configurazione 9

Calcolo dei livelli prestazionali 10

Piano di verifica e validazione 14

Altre risorse 17

Introduzione

Nella presente nota applicativa dedicata alle funzioni di sicurezza sono illustrate le procedure di cablaggio, configurazione e integrazione di un relè di sicurezza GSR DI e di un relè di sicurezza EMD per il monitoraggio di un interruttore TLSZR-GD2 e per prevenire l'accesso mentre è presente un moto pericoloso nell'area protetta. Il sistema di sicurezza comprende anche un pulsante di emergenza con funzione di sicurezza. Il relè GSR DI monitora l'interruttore TLSZR-GD2 ed il pulsante di emergenza per rilevarne i guasti in condizioni di funzionamento o i guasti relativi ai circuiti. I relè GSR DI ed EMD monitorano i rispettivi circuiti interni per rilevare gli eventuali guasti. I guasti non permettono al sistema a svolgere le funzioni di sicurezza su richiesta, arrestando il moto pericoloso. In seguito all'intervento della funzione di sicurezza il sistema non può essere ripristinato finché il problema non è stato risolto.

Informazioni importanti per l'utente

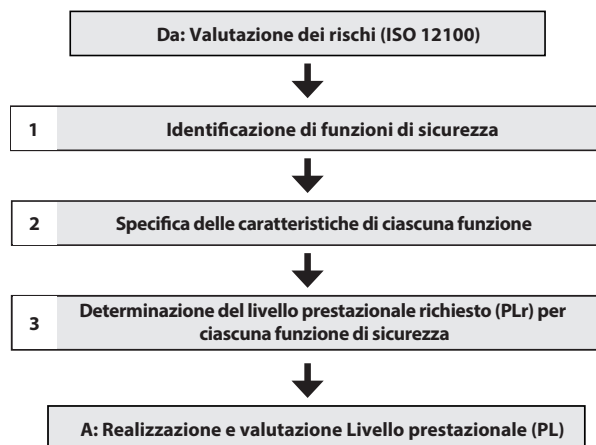
Le apparecchiature a stato solido hanno caratteristiche di funzionamento differenti rispetto a quelle elettromeccaniche. Il documento Safety Guidelines for the Application, Installation and Maintenance of Solid State Controls (pubblicazione **SGI-1.1** disponibile presso l'Ufficio Commerciale Rockwell Automation di zona oppure online all'indirizzo **http://www.rockwellautomation.com/literature/**) descrive alcune importanti differenze tra le apparecchiature a stato solido ed i dispositivi elettromeccanici cablati. A causa di tali differenze e dell'ampia gamma di utilizzi delle apparecchiature a stato solido, tutto il personale responsabile dell'applicazione dell'apparecchiatura deve verificare che vengano soddisfatti i criteri di corretto utilizzo dell'apparecchiatura.

In nessun caso Rockwell Automation, Inc. sarà responsabile per danni indiretti o consequenziali derivanti dall'utilizzo o dall'applicazione di questa apparecchiatura.

Gli esempi e gli schemi contenuti nel presente manuale sono inclusi solo a scopo illustrativo. A causa delle numerose variabili e dei diversi requisiti relativi ad una particolare installazione, Rockwell Automation, Inc. non può essere ritenuta responsabile per l'utilizzo effettivo basato sugli esempi e sugli schemi qui riportati.

Rockwell Automation, Inc. non si assume alcuna responsabilità di brevetto per quanto riguarda l'utilizzo di informazioni, circuiti elettrici, apparecchiature o software descritti nel presente manuale.

Realizzazione delle funzioni di sicurezza: valutazione dei rischi

Per conoscere il livello prestazionale richiesto occorre eseguire una valutazione dei rischi, al fine di determinare l'entità della riduzione dei rischi che deve essere garantita dai componenti di sicurezza del sistema di controllo. Nell'ambito del processo di riduzione dei rischi occorre anche determinare le funzioni di sicurezza della macchina. Per le finalità previste da questo documento, si presuppone che il livello prestazionale richiesto (PLr) per ciascuna funzione di sicurezza sia PLe, Categoria 4. Nel caso dei sistemi di sicurezza che raggiungono il livello di prestazioni PLe Categoria 4 o superiore si può affermare che il controllo è affidabile.

Funzione di sicurezza di interblocco con blocco della protezione

In questa nota applicativa sono descritte due funzioni di sicurezza:

1. prevenzione dell'accesso al moto pericoloso nell'area protetta;
2. arresto di emergenza del moto pericoloso tramite pulsante di emergenza.

Questo sistema prevede un arresto di categoria 0; l'alimentazione viene disattivata e il moto pericoloso viene rallentato fino all'arresto.

Requisiti di sicurezza funzionale

L'accesso al moto pericoloso è impedito dalla presenza di una porta di protezione interbloccata con relativo blocco. Quando si disattiva l'alimentazione del motore, la porta della protezione rimane chiusa e bloccata per un lasso di tempo predeterminato, per assicurare l'effettivo arresto del moto. Quando ciò si verifica, l'operatore può sbloccare la porta attivando l'alimentazione del blocco di protezione utilizzando il selettore a chiave. Mentre la porta rimane aperta, la velocità viene monitorata per prevenire un avviamento imprevisto. Alla chiusura della porta, il moto pericoloso e l'alimentazione del motore non sono ripristinati fino a quando non viene eseguita un'azione secondaria (pressione del pulsante di avviamento). I guasti relativi all'interruttore di interblocco della porta, ai morsetti di cablaggio o al controllore di sicurezza verranno rilevati prima della successiva richiesta di intervento di sicurezza. Il tempo di arresto della macchina deve essere determinato in modo che il moto pericoloso possa essere arrestato prima che l'utente possa raggiungere il pericolo. La funzione di sicurezza descritta in questo esempio è in grado di attivare e disattivare l'alimentazione di motori con valori nominali fino a 9 A, 600 V CA. La funzione di sicurezza sarà conforme ai requisiti previsti per la Categoria 4, Livello prestazionale "e" (Cat. 4, PLe), in conformità alla norma ISO 13849-1, e SIL3 in conformità alla norma IEC 62061, e garantirà un funzionamento affidabile in conformità alla norma ANSI B11.19.

Le note riportate in questo manuale hanno lo scopo di evidenziare le considerazioni in materia di sicurezza.

	Avvertenza: Identifica le informazioni sulla prassi o sulle circostanze che possono causare un'esplosione in un'area pericolosa che potrebbero comportare lesioni personali o morte, danni alle cose o perdite economiche.
IMPORTANTE	Identifica le informazioni indispensabili per una corretta applicazione e per la comprensione del prodotto.
	Attenzione: Identifica informazioni su procedure o circostanze che possono causare lesioni personali o morte, nonché danni materiali o economici. I segnali di attenzione aiutano ad individuare i pericoli, ad evitarli ed a riconoscerne le conseguenze.
	Pericolo di folgorazione: Le etichette possono essere apposte sopra o all'interno dell'apparecchiatura (ad esempio, convertitore di frequenza o motore) per avvertire della possibile presenza di tensione pericolosa.
	Pericolo di ustioni: Le etichette possono essere apposte sopra o all'interno dell'apparecchiatura (ad esempio, convertitore di frequenza o motore) per avvertire che le superfici possono raggiungere temperature pericolose.

Informazioni generali sulla sicurezza

Gli utenti sono invitati a contattarci per richiedere ulteriori informazioni sui nostri servizi di valutazione dei rischi per la sicurezza.

IMPORTANTE	Questo esempio applicativo è destinato ad utenti di livello avanzato, che si presuppone abbiano ricevuto una formazione specifica e siano esperti in materia di requisiti dei sistemi di sicurezza.
	Attenzione: è necessario eseguire una valutazione dei rischi per sincerarsi di aver individuato ed affrontato tutte le combinazioni di attività e rischi. In seguito alla valutazione dei rischi, potrebbe essere necessario aggiungere dei circuiti per ridurre il rischio portandolo ad un livello accettabile. Per la progettazione dei circuiti di sicurezza sono necessari calcoli delle distanze di sicurezza non presi in considerazione nell'ambito di questo documento.

Descrizione del concetto di sicurezza funzionale

In questa applicazione di esempio in condizioni di funzionamento normale la protezione di accesso è bloccata. Il relè GSR DI utilizza il controllo a impulsi per monitorare il pulsante di emergenza al fine di verificarne l'attivazione e di rilevare i guasti. L'interruttore TLSZR esegue un automonitoraggio per rilevare i guasti, lo stato di blocco e l'azionamento della protezione. Quando viene rilevato un guasto o la protezione è sbloccata o aperta, l'interruttore TLSZR disattiva entrambe le proprie uscite OSSD. Il relè GSR DI diseccita i contattori di sicurezza ridondanti (K1 e K2) disattivando l'alimentazione del moto pericoloso in seguito all'intervento del pulsante di emergenza o alla disattivazione delle uscite OSSD da parte dell'interruttore TLSZR. Il moto pericoloso viene rallentato e si arresta in un massimo di 20 secondi (categoria di arresto 0). Il relè EMD ritarda l'alimentazione del selettore a chiave di sblocco della protezione di accesso mentre il moto pericoloso è attivo in condizioni di funzionamento normale e per 30 secondi in seguito alla disattivazione dell'alimentazione del moto pericoloso in risposta all'attivazione del pulsante di emergenza. In seguito all'attivazione dell'alimentazione del selettore a chiave di sblocco protezione tramite i contatti ausiliari NC K1, K2 e K3, ruotando il selettore verso destra si eccita l'elettrovalvola che sblocca l'interruttore TLSZR-GD2, e la protezione può essere aperta. L'operatore toglie la chiave, in modo che la protezione non possa essere bloccata e il sistema non possa essere ripristinato mentre l'operatore si trova nell'area pericolosa. Il sistema non può essere ripristinato finché la protezione non viene chiusa e bloccata tramite l'inserimento della chiave e la rotazione di quest'ultima verso sinistra, e finché il pulsante di emergenza non viene rilasciato. Il pulsante di reset deve essere premuto per più di un quarto di secondo e meno di tre secondi. Le pressioni di durata inferiore o superiore vengono ignorate.

Elenco dei componenti

Numero di catalogo	Descrizione	Quantità
800F-1YP3	Pulsante di emergenza 800F, custodia in plastica 1 foro, PG, sgancio a rotazione 40 mm, non illum., 2 NC	1
440G-TZS21UPRH	Interruttore di monitoraggio porta RFID GuardLock, alimentare per rilasciare	1
440G-A27143	Attuatore a chiave flessibile	1
440G-ATZAExxxx	Target RFID	1
800FM-G611MX10	Pulsante di reset 800F – Metallo, con protezione, blu, R, portacontatti in metallo, 1 contatto NA	1
800FM-KM22MX11	Selettore a chiave a due posizioni 800F, rimozione della chiave a destra, 1 NA, 1 NC – sblocco protezione	1
440R-D22R2	Relè di sicurezza Guardmaster, 2 ingressi universali a doppio canale, 1 uscita ausiliaria a stato solido NC	1
440R-EM4R2D	Relè di sicurezza Guardmaster, modulo di espansione (unico ingresso connessione SWS), uscite ausiliarie ND	1
100S-C09ZJ23C	Contattore di sicurezza MCS 100S-C, 9 A, 24 V CC	2
700-HPS2Z24	Relè di sicurezza 700-HPS, DPDT, 8 A, 24 V CC – K3 e K4	2
700-HN123	Zoccolo, montaggio su guida DIN – K3 e K4	2
700-HN119	Clip di bloccaggio – K3 e K4	2
855EP-G24Y3L5	Torretta luminosa di controllo preassemblata, montaggio su asta 10 cm con calotta, corpo grigio, 24 V CA/CC a piena tensione, LED con luce verde fissa, luce arancione lampeggiante	1

Installazione e cablaggio

Per informazioni dettagliate sull'installazione ed il cablaggio, consultare i manuali dei prodotti, elencati nella sezione **Altre risorse**.

Cenni generali sul sistema

Il relè GSR DI monitora il pulsante di emergenza inviando i relativi segnali di uscita a impulsi S11 ed S21 attraverso i due canali del pulsante di emergenza rispettivamente agli ingressi S12 ed S22. Il relè DI rileva i fili staccati, i contatti in cortocircuito, i cortocircuiti a 24 V, i cortocircuiti a 0 V o i cortocircuiti trasversali tra i canali.

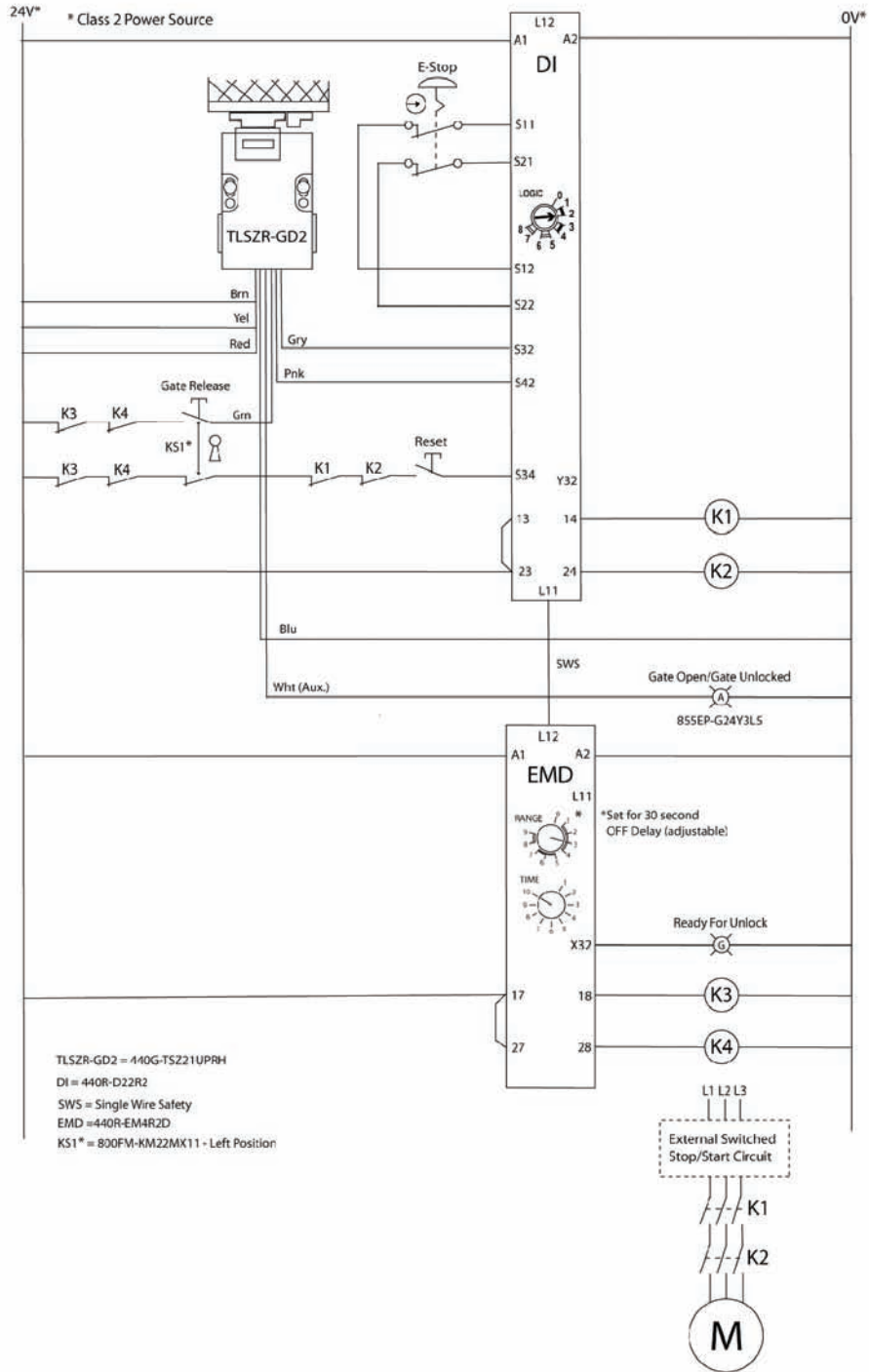
L'interruttore TLSZR è un dispositivo completamente automonitorante. Quando vengono rilevati guasti, l'interruttore TLSZR risponde disattivando entrambe le proprie uscite OSSD.

Il relè GSR DI, monitorando sia il pulsante di emergenza sia le uscite dell'interruttore TLSZR, risponde ai guasti o alle richieste di intervento dei dispositivi diseccitando i propri contatti di sicurezza, togliendo l'alimentazione dalle bobine dei contattori di sicurezza ridondanti 100S (K1 e K2). Contemporaneamente il relè GSR DI, tramite la connessione SWS (Single Wire Safety) avvia la funzione di spegnimento ritardato di 30 secondi del relè EMD. Il moto pericoloso viene rallentato e si arresta in un massimo di 20 secondi.

Allo scadere dei 30 secondi di ritardo il relè EMD diseccita i propri contatti di sicurezza togliendo l'alimentazione alla bobina dei relè di interfaccia K3 e K4. Quando K1, K2, K3 e K4 sono diseccitati, sul selettore a chiave di sblocco della protezione è presente una tensione di 24 V. Ruotando il selettore verso destra si eccita l'elettrovalvola dell'interruttore TLSZR sbloccando la protezione. La chiave può essere rimossa quando si trova in posizione "destra". In seguito alla rimozione della chiave, non è possibile bloccare la protezione né ripristinare il sistema.

Affinché sia possibile attivare il pulsante di reset, è necessario chiudere la protezione, inserire la chiave e ruotarla verso sinistra per bloccare la protezione. La chiave non può essere rimossa quando si trova in posizione "sinistra".

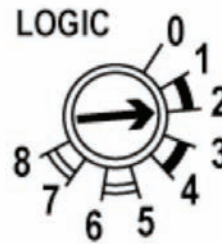
In questo esempio, il moto pericoloso si arresta prima che sia possibile accedere all'area protetta. Sostanzialmente, non vi sono pericoli.

Schemi elettrici

Configurazione

Configure the DI

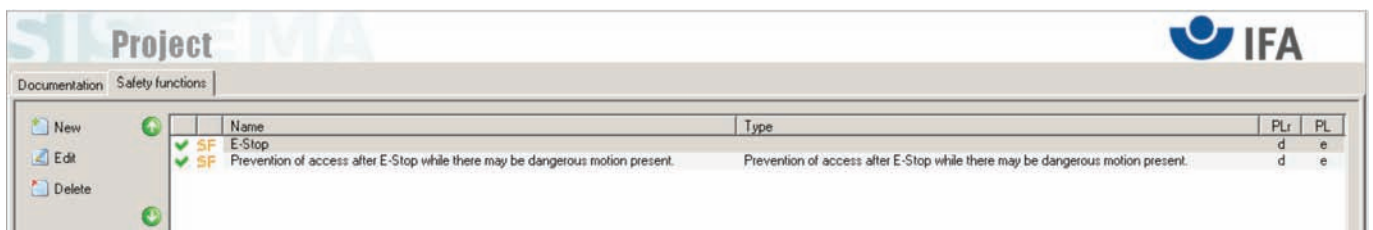
C The following procedure sets the function of the device:

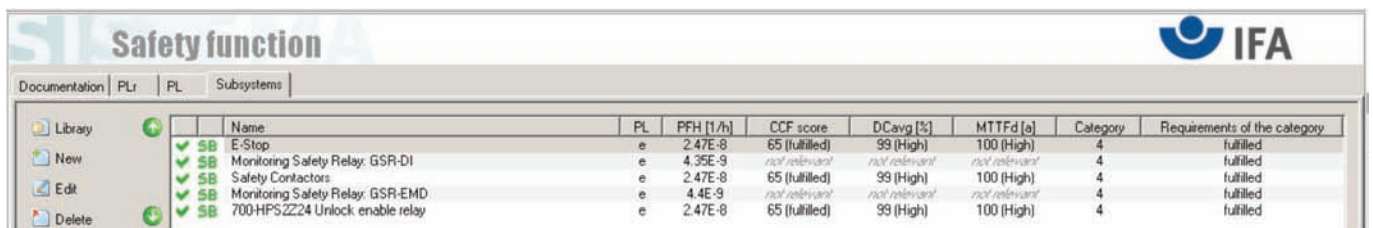
1. Start configuration/overwrite: with power off, turn rotary switch to position "0" and unit is powered up. After power-up test, "PWR" LED will flash red.
2. Set configuration: turn rotary switch to position "2". IN 1 LED blinks new setting.
   NOTE: Position is set when "PWR" LED is solid green.
3. Lock in configuration by cycling unit power.
4. Configuration must be confirmed before operation. A white space on face of device is provided to record unit setting.

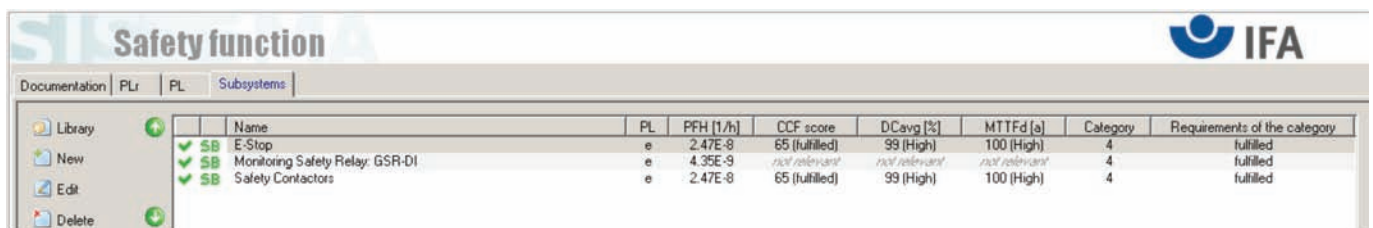
Logic "2" = L12 OR (IN 1 AND IN 2)

Configure the EMD

C The following steps describe timing configuration. Both switches need to be set. LED B1 indicates position of "RANGE" and Logic IN of "TIME."

1. Start configuration/overwrite: with power off, turn rotary switch "RANGE" to position "0" and power unit up. After power-up test, "PWR" LED will flash red.
2. Set configuration: turn rotary switch to desired position, both "RANGE" (3) and "TIME" (10). B1 and Logic IN LED blink new setting.
   NOTE: Position is set when "PWR" LED is solid green.
3. Lock in configuration by cycling unit power.
4. Configuration must be confirmed before operation. A white space on face of device is provided to record unit setting.

*Set for 30 second OFF Delay

Calcolo dei livelli prestazionali

Se configurate e installate correttamente, le due funzioni di sicurezza di questo sistema di sicurezza (ossia la prevenzione dell'accesso al moto pericoloso nell'area protetta e l'arresto di emergenza del moto pericoloso tramite pressione di un pulsante di emergenza) possono raggiungere la classe di sicurezza PLe, Cat. 4 in conformità alla norma EN ISO 13849.1 2008. Calcoli eseguiti con lo strumento SISTEMA.

Le specifiche di sicurezza funzionale del progetto richiedono un livello prestazionale pari a PLd (minimo) ed una struttura di Cat 3 (minimo). Il PLd prevede una probabilità di guasti pericolosi per ora (PFHd) inferiore a 1,0 E-06 per la funzione di sicurezza generale.

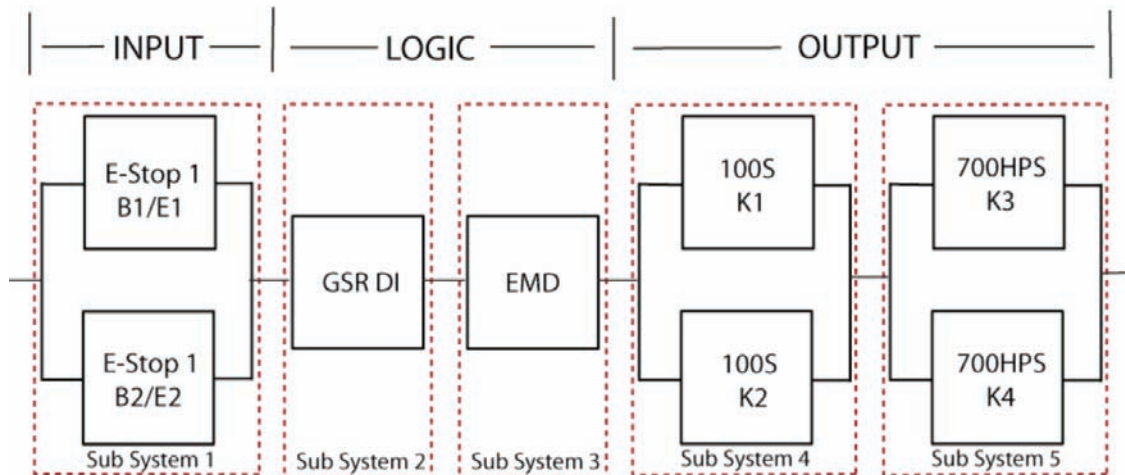
Progetto di blocco e monitoraggio porta

		Name	Type	PLr	PL
✔	SF	E-Stop		d	e
✔	SF	Prevention of access after E-Stop while there may be dangerous motion present.	Prevention of access after E-Stop while there may be dangerous motion present.	d	e

Funzione di sicurezza di prevenzione dell'accesso al moto pericoloso nell'area protetta.

		Name	PL	PFH [1/h]	CCF score	DCavg [%]	MTTFd [a]	Category	Requirements of the category
✔	SB	E-Stop	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled
✔	SB	Monitoring Safety Relay: GSR-DI	e	4.35E-9	not relevant	not relevant	not relevant	4	fulfilled
✔	SB	Safety Contactors	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled
✔	SB	Monitoring Safety Relay: GSR-EMD	e	4.4E-9	not relevant	not relevant	not relevant	4	fulfilled
✔	SB	700-HPS2Z24 Unlock enable relay	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled

Funzione di sicurezza di arresto di emergenza del moto pericoloso tramite pulsante di emergenza.

		Name	PL	PFH [1/h]	CCF score	DCavg [%]	MTTFd [a]	Category	Requirements of the category
✔	SB	E-Stop	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled
✔	SB	Monitoring Safety Relay: GSR-DI	e	4.35E-9	not relevant	not relevant	not relevant	4	fulfilled
✔	SB	Safety Contactors	e	2.47E-8	65 (fulfilled)	99 (High)	100 (High)	4	fulfilled

La funzione di sicurezza di prevenzione dell'accesso al moto pericoloso nell'area protetta può essere modellata come rappresentato di seguito.

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema d'ingresso del pulsante di emergenza:

SB E-Stop	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema logico del relè GSR DI:

SB Monitoring Safety Relay: GSR-DI	
PL	e
PFH [1/h]	4.35E-9
Cat.	4
MTTFd [a]	not relevant
DCavg [%]	not relevant
CCF	not relevant

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema logico del relè EMD:

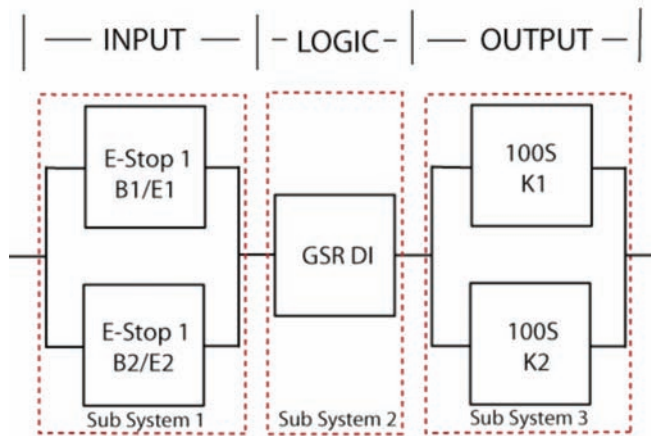
SB Monitoring Safety Relay: GSR-EMD	
PL	e
PFH [1/h]	4.4E-9
Cat.	4
MTTFd [a]	*not relevant*
DCavg [%]	*not relevant*
CCF	*not relevant*

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema di uscita del contattore 100S:

SB Safety Contactors	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema di uscita del relè 700HPS:

SB 700-HPS2Z24 Unlock enable relay	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

La funzione di sicurezza di arresto di emergenza del moto pericoloso azionata tramite pulsante di emergenza può essere modellata come rappresentato di seguito.

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema di ingresso del pulsante di emergenza:

SB E-Stop	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema logico del relè GSR DI:

SB Monitoring Safety Relay: GSR-DI	
PL	e
PFH [1/h]	4.35E-9
Cat.	4
MTTFd [a]	*not relevant*
DCavg [%]	*not relevant*
CCF	*not relevant*

Di seguito sono riportati i dati di sicurezza funzionale per il sottosistema di uscita del contattore 100S:

SB Safety Contactors	
PL	e
PFH [1/h]	2.47E-8
Cat.	4
MTTFd [a]	100 (High)
DCavg [%]	99 (High)
CCF	65 (fulfilled)

Si noti che tra i dati del pulsante di emergenza, del contattore 100S e del relè 700HPS figurano MTTFd, DCavg e CCF, poiché si tratta di dispositivi elettromeccanici. Durante le valutazioni della sicurezza funzionale dei dispositivi elettromeccanici, infatti, occorre tenere presente la frequenza di azionamento, verificare se il monitoraggio è efficace per rilevare i guasti e se le specifiche e l'installazione sono corrette.

SISTEMA calcola l'MTTFd a partire dai dati B10d forniti per i contattori, insieme alla frequenza di utilizzo stimata durante la creazione del progetto SISTEMA. In questo esempio applicativo si presuppone che il pulsante di emergenza venga azionato o testato una volta al giorno, oppure 365 volte l'anno.

Il valore DCavg (99%) per i contattori è stato selezionato nella tabella dei dispositivi di uscita della norma EN ISO 13849-1 Allegato E. "Monitoraggio diretto".

Il valore DCavg (99%) per il pulsante di emergenza è stato selezionato nella tabella dei dispositivi di ingresso della norma EN ISO 13849-1 Allegato E. "Monitoraggio incrociato".

Il valore relativo ai guasti per causa comune (CCF) è generato utilizzando il processo di attribuzione dei punteggi descritto nell'allegato F della norma ISO 13849-1. Durante l'implementazione effettiva dell'applicazione occorre eseguire il processo completo di calcolo dei punteggi relativi ai guasti CCF. Il punteggio minimo previsto è di 65 punti. Ai fini di questo esempio, a scopo pratico è stato inserito un CCF di 65 nei singoli casi.

Piano di verifica e validazione

La verifica e la validazione hanno un ruolo importante, poiché contribuiscono ad evitare i guasti e gli errori in tutto il processo di sviluppo e di messa in servizio del sistema di sicurezza. I requisiti per la verifica e la validazione sono definiti dalla norma ISO/EN 13849-2, che richiede la redazione di un piano documentato che comprovi l'effettivo rispetto di tutti i requisiti di sicurezza funzionale.

La verifica è l'analisi del sistema di controllo di sicurezza risultante. A questo scopo, si calcola il livello prestazionale (Performance Level – PL) del sistema di controllo di sicurezza, per verificare che sia conforme al livello prestazionale richiesto (Required Performance Level – PLr) specificato. Generalmente per eseguire i calcoli si utilizza lo strumento software SISTEMA, che aiuta l'utente a soddisfare i requisiti della ISO 13849-1.

La validazione è un collaudo funzionale del sistema di controllo di sicurezza, che serve a dimostrarne la rispondenza ai requisiti specificati della funzione di sicurezza. Il sistema di controllo di sicurezza viene collaudato per verificare che tutte le uscite di sicurezza rispondano correttamente agli ingressi di sicurezza corrispondenti. Il collaudo funzionale dovrebbe comprendere condizioni di funzionamento normali, oltre alle modalità di guasto basate sulla simulazione di potenziali guasti. Generalmente si utilizza una lista di controllo per documentare la validazione del sistema di controllo di sicurezza.

Prima di eseguire la validazione del sistema del relè di sicurezza GSR, è necessario verificare che il relè GSR sia stato cablato e configurato in conformità alle istruzioni per l'installazione.

Checklist di verifica e validazione per funzione di sicurezza di monitoraggio porta GSR			
Informazioni generali sulla macchina			
Nome/numero di modello della macchina			
Numero di serie della macchina			
Nome del cliente			
Data di collaudo			
Nome/i dei collaudatori			
Numero di disegno			
Modello del relè di sicurezza Guardmaster			
Verifica di configurazione del relè e del cablaggio di sicurezza			
Fase test	Verifica	Superato/non superato	Modifiche
	Ispezionare visivamente il circuito del relè di sicurezza e controllare che sia cablato come indicato negli schemi.		
	Ispezionare visivamente le impostazioni del selettore rotativo del relè di sicurezza, verificandone la correttezza in base alla documentazione.		
Verifica di funzionamento normale – Il sistema del relè di sicurezza deve rispondere correttamente a tutti i comandi normali di avviamento, arresto, arresto di emergenza e reset			
Fase test	Verifica	Superato/non superato	Modifiche
	Inviare un comando di avviamento. I due contattori devono essere eccitati per determinare una condizione di normale funzionamento della macchina. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
	Inviare un comando di stop. I due contattori devono essere diseccitati per determinare una condizione di arresto normale della macchina. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, aprire la porta di protezione monitorata. I due contattori devono diseccitarsi ed aprirsi per determinare una condizione di sicurezza normale. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutte le porte di protezione.		
	In condizione di arresto con la porta di protezione aperta, inviare un comando di avviamento. I due contattori devono rimanere diseccitati ed aperti per determinare una condizione di sicurezza normale. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutti i blocchi delle porte.		
	Inviare un comando di reset. I due contattori devono rimanere diseccitati. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
Verifica di funzionamento anomalo – Il sistema del relè di sicurezza deve rispondere correttamente a tutti i guasti prevedibili con le funzioni diagnostiche corrispondenti. Test di ingresso di monitoraggio porta			
Fase test	Validazione	Superato/non superato	Modifiche
	Durante il normale funzionamento della macchina, staccare il cavo del canale 1 dal relè di sicurezza. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per il canale 2.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, cortocircuitare il canale 1 del relè di sicurezza a +24 V CC. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per il canale 2.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, cortocircuitare il canale 1 del relè di sicurezza a (–) 0 V CC. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per il canale 2.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, cortocircuitare i canali 1 e 2 del relè di sicurezza. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
Test relativi alla logica del relè GSR			
Fase test	Validazione	Superato/non superato	Modifiche
	Durante il normale funzionamento della macchina, rimuovere la connessione SWS tra due relè di sicurezza adiacenti nel sistema. Tutti i contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutte le connessioni di sicurezza. Questo test non è applicabile ai circuiti a singolo relè.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, ruotare il selettore rotativo della logica del relè di sicurezza. Tutti i contattori devono rimanere diseccitati. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutti i relè di sicurezza presenti nel sistema.		
Test per le uscite dei contattori di sicurezza			
Fase test	Validazione	Superato/non superato	Modifiche
	Durante il normale funzionamento della macchina, rimuovere il feedback del contattore dal relè di sicurezza. Tutti i contattori devono rimanere eccitati. Inviare un comando di stop seguito da un comando di reset. Il relè non deve riavviarsi o resettarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		

Checklist di verifica e validazione per la funzione di sicurezza con pulsanti di emergenza GSR	
Informazioni generali sulla macchina	
Nome/numero di modello della macchina	
Numero di serie della macchina	
Nome del cliente	
Data di collaudo	
Nome/i dei collaudatori	
Numero di disegno	
Modello del relè di sicurezza Guardmaster	

Verifica di configurazione del relè e del cablaggio di sicurezza			
Fase test	Verifica	Superato/non superato	Modifiche
	Ispezionare visivamente il circuito del relè di sicurezza e controllare che sia cablato come indicato negli schemi.		
	Ispezionare visivamente le impostazioni del selettore rotativo del relè di sicurezza, verificandone la correttezza in base alla documentazione.		
Verifica di funzionamento normale – Il sistema del relè di sicurezza deve rispondere correttamente a tutti i comandi normali di avviamento, arresto, arresto di emergenza e reset			
Fase test	Verifica	Superato/non superato	Modifiche
	Inviare un comando di avviamento. I due contattori devono essere eccitati per determinare una condizione di normale funzionamento della macchina. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
	Inviare un comando di stop. I due contattori devono essere diseccitati per determinare una condizione di arresto normale della macchina. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
	Premere il pulsante di emergenza con la macchina in marcia. I due contattori devono diseccitarsi ed aprirsi per determinare una condizione di sicurezza normale. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutti i pulsanti di emergenza.		
	Con la macchina in condizione di arresto, premere il pulsante di emergenza ed inviare un comando di avviamento. I due contattori devono rimanere diseccitati ed aperti per determinare una condizione di sicurezza normale. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutti i pulsanti di emergenza.		
	Inviare un comando di reset. I due contattori devono rimanere diseccitati. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
Verifica di funzionamento anomalo – Il sistema del relè di sicurezza deve rispondere correttamente a tutti i guasti prevedibili con le funzioni diagnostiche corrispondenti. Prove relative agli ingressi dei pulsanti di emergenza			
Fase test	Validazione	Superato/non superato	Modifiche
	Durante il normale funzionamento della macchina, staccare il cavo del canale 1 dal relè di sicurezza. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per il canale 2.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, cortocircuitare il canale 1 del relè di sicurezza a +24 V CC. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per il canale 2.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, cortocircuitare il canale 1 del relè di sicurezza a (–) 0 V CC. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per il canale 2.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, cortocircuitare i canali 1 e 2 del relè di sicurezza. I due contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		
Test relativi alla logica del relè GSR			
Fase test	Validazione	Superato/non superato	Modifiche
	Durante il normale funzionamento della macchina, rimuovere la connessione SWS tra due relè di sicurezza adiacenti nel sistema. Tutti i contattori devono diseccitarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutte le connessioni di sicurezza. Questo test non è applicabile ai circuiti a singolo relè.		
	Durante il normale funzionamento della macchina, ruotare il selettore rotativo della logica del relè di sicurezza. Tutti i contattori devono rimanere diseccitati. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette. Ripetere per tutti i relè di sicurezza presenti nel sistema.		
Test per le uscite dei contattori di sicurezza			
Fase test	Validazione	Superato/non superato	Modifiche
	Durante il normale funzionamento della macchina, rimuovere il feedback del contattore dal relè di sicurezza. Tutti i contattori devono rimanere eccitati. Inviare un comando di stop seguito da un comando di reset. Il relè non deve riavviarsi o resettarsi. Verificare che l'indicazione di stato della macchina e l'indicazione del LED del relè di sicurezza siano corrette.		

Altre risorse

Per ulteriori informazioni sui prodotti utilizzati in questo esempio è possibile consultare la documentazione sotto indicata.

Documento	N. pubbl.	Descrizione
Guard Locking Switch Installation Instructions	440G-IN007	Procedure di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dell'interruttore 440G-TZS21UPRH
Guardmaster Safety Relay Installation Instructions	10000175129	Procedure di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei relè di sicurezza 440R-D22R2
Guardmaster Safety Relay Troubleshooting Guide	440R-TG002	Procedure di ricerca guasti relative ai relè di sicurezza 440RD22R2
Relè di espansione Guardmaster – Istruzioni per l'installazione	440R-IN045	Procedure di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei relè di espansione 440R-EM4R2D
Relè di espansione Guardmaster; Guida rapida – Ricerca ed eliminazione guasti	440R-TG001	Procedure di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei relè di espansione 440R-EM4R2D
Catalogo dei prodotti di sicurezza	S117-CA001A	Cenni generali sui prodotti di sicurezza, specifiche dei prodotti ed esempi applicativi
GuardShield Type 4 User Manual	440L-UM003	Procedure di installazione, uso e manutenzione delle barriere fotoelettriche 440L
Relè di sicurezza Guardmaster di ultima generazione	SAFETY-WD001	Descrizioni funzionali, istruzioni di riferimento ed informazioni sui cablaggi dei relè di sicurezza
Heavy Duty Guard Interlock Switch Installation Instructions	440K-IN008	Procedure di installazione, configurazione, messa in servizio, uso e manutenzione degli interruttori di interblocco MT-GD2
Trojan T15 Interlock Switch Installation Instructions	440K-IN003	Procedure di installazione, configurazione, messa in servizio, uso e manutenzione degli interruttori di interblocco Trojan T15
Safety Interlock Switches Brochure	EUSAFE-BR001	Cenni generali sugli interruttori di interblocco
Relè di monitoraggio di sicurezza Guardmaster – Istruzioni per l'installazione	440R-IN042	Procedure di installazione, configurazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei relè di sicurezza SI GSR
Guardmaster Safety Relays Selection Guide	440R-SG001	Cenni generali sui relè di sicurezza Guardmaster
RightSight Photoelectric Sensor Installation Instructions	42EF-IN003	Procedure di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei sensori fotoelettrici 42EF
MSR42 Control Module User Manual	440R-UM008	Procedura di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei sistemi MSR42
MSR45E Safety Relay Expansion Module User Manual	440R-UM007	Procedura di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione del modulo di espansione MSR45E
SensaGuard Integrated Latch Unique Coded Installation Instructions	440N-IN011	Procedura di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione di SensaGuard
Installazione del pulsante a sfioramento e della protezione	800Z-IN001-MU	Procedura di installazione e montaggio del pulsante a sfioramento 800Z
Zero-Force Touch Buttons Family Brochure	800Z-BR002	Brochure contenente descrizioni relative a tutti i pulsanti a sfioramento 800Z
MSR12T Safety Relays Installation Instructions	MINOTR-IN010	Procedure di installazione, configurazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei relè di sicurezza MSR12T
Guardmaster Safety Relay Installation Instructions	440R-IN042	Procedure di installazione, messa in servizio, uso e manutenzione dei relè di sicurezza 440R-S12R2

Per visualizzare o scaricare le pubblicazioni, visitare il sito http://www.rockwellautomation.com/literature. Per ordinare copie cartacee della documentazione tecnica, contattare il distributore Allen-Bradley® o il rappresentante Rockwell Automation di zona.

Per ulteriori informazioni sulle nostre soluzioni di sicurezza, visitare il sito

discover.rockwellautomation.com/safety

www.rockwellautomation.com

Power, Control and Information Solutions Headquarters

Americhe: Rockwell Automation, 1201 South Second Street, Milwaukee, WI 53204-2496, USA, Tel: +1 414 382 2000, Fax: +1 414 382 4444
Europa/Medio Oriente/Africa: Rockwell Automation NV, Pegasus Park, De Kleetlaan 12a, 1831 Diegem, Belgio, Tel: +32 2 663 0600, Fax: +32 2 663 0640
Asia: Rockwell Automation, Level 14, Core F, Cyberport 3, 100 Cyberport Road, Hong Kong, Tel: +852 2887 4788, Fax: +852 2508 1846

Italia: Rockwell Automation S.r.l., Via Gallarate 215, 20151 Milano, Tel: +39 02 334471, Fax: +39 02 33447701, www.rockwellautomation.it
Svizzera: Rockwell Automation AG, Via Cantonale 27, 6928 Manno, Tel: 091 604 62 62, Fax: 091 604 62 64, Customer Service: Tel: 0848 000 279

Pubblicazione SAFETY-AT063B-IT-E – Gennaio 2013